

№4.

1) Пазыша в $\frac{1}{6}$ периода означает, что астероид на орбите удалён на $\frac{1}{6}$ угловой длины окружности (360°), т.е. на 60°

2) Нарисуем схему

Найдём отрезок АЗ

Отрезок СА можно считать равным большой полуоси орбиты Юпитера, Вост т.е. 5,2 а.е.

СЗ = 1 а.е.

$\angle CSA = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

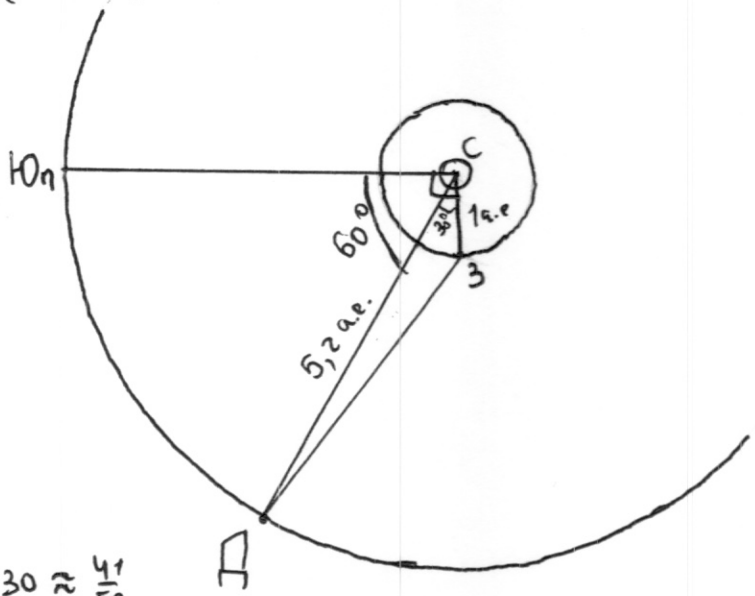
По т. косинусов

$$AZ^2 = 5,2^2 + 1^2 - 2 \cdot 5,2 \cdot 1 \cdot \cos(30)$$

$$AZ^2 = 27 + 1 - 10,4 \cdot \cos(30) \quad \cos 30 \approx \frac{41}{50}$$

$$AZ^2 = 28 - 10,4 \cdot \frac{41}{50}$$

$$AZ^2 = 28 - 8,53 \quad AZ^2 = 19,47 \quad AZ = 4,4 \text{ а.е.}$$



3) Свет движется со скоростью $3 \cdot 10^5 \text{ км/с}$ и пройдёт $AZ \cdot 2 = 8,8 \text{ а.е.}$ (туда-обратно)

$$1 \text{ а.е.} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ км} \quad \frac{8,8 \cdot 1,5 \cdot 10^8}{3 \cdot 10^5} = 4400 \text{ сек.}$$

Ответ: 4400 сек.

№5.

1) Рассчитаем угловые размеры Марса и Луны

$$d_M'' = \frac{D_M}{S_M} \cdot 206265'' = \frac{D_{3/2} = \sqrt{3}}{S_M} \cdot 206265'' = \frac{6378 \text{ км}}{0,5 \cdot 1,5 \cdot 10^8} \cdot 206265'' = 1,43''$$

$1,5 - 1,0 = 0,5 \text{ а.е.}$

$$S_M'' = \pi \frac{d_M^2}{4} = 227''$$

$$d_L'' = 31'' \Rightarrow S_L'' = \pi \frac{d_L^2}{4} = 3,14 \cdot 256 = 804'' = 29 \cdot 10^3''$$

МБ (прод)

2) Т.к. разница в 230. величина, то Марс ярче Луны в 6,25 раз. Пусть яркость Марса - L , тогда яркость Луны - $6,25L$.

Лист 2

Узнаем во ск-ко кв. сек диска Марса ярче 1-й кв. сек диска Луны

$$\frac{\frac{6,25L}{29 \cdot 10^3}}{\frac{L}{29 \cdot 10^3}} = \frac{29 \cdot 6,25 \cdot 10^3}{227} = 800 \text{ раз}$$

Ответ: 800 раз

№1.

1) Солнце во Льве находится (середина июля по середине августа). Т.к. ~~по~~ радиант и выше все по над горизонтом, то он в зените, а время - пред рассветное, то Солнце на горизонте. Значит условное расстояние между Солнцем и радиантом - 90° , и это соотв. разнице во времени движ. Солнца в 3 месяца (лев-30 град, юзв-30 град)

и $08+03=11$ - но ~~э~~ всё верно.

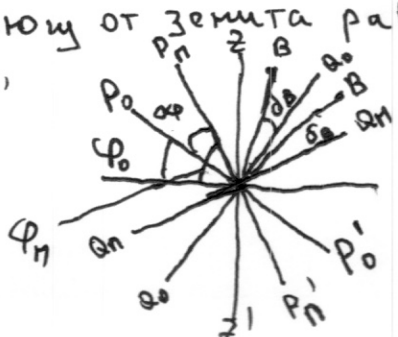
Акварии находятся в противоположной части неб. сферы, так что они будут над-ая же утром, а вечером. * Леониды будут видны утром, т.к. Солнце будет двигаться в сторону В по эк-ке, а значит Лев будет восходить раньше. т.е. утром.

Ответ: Леониды.

№3.

Обозначим за φ_n и δ_n - широту и долготу Петербурга.

Разница высот в кульм Вези к югу от зенита равна 30° . По рис-ку видно, что в Петербурге, т.к. звезда кульм ниже, то широта с-п больше широты обсерв на 30° . $\varphi_0 = \varphi_n - 30$.



№3 (прод)

Разница времени между кульминациями есть разница долгот пунктов и т.к. кульм в обсерватории происходит раньше, то обс-я восточнее на 2ч, т.е. $2 \cdot 15 = 30^\circ$

Значит координаты обсерватории:

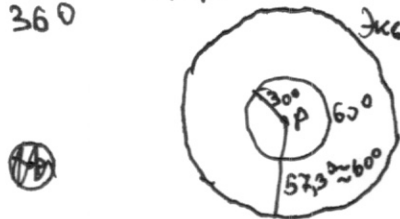
$$\begin{aligned} \varphi_0 &= \varphi_n - 30^\circ \\ \delta_0 &= \delta_n + 30^\circ \quad (\text{в.д.}) \end{aligned}$$

П.к. разница широт несущественна, можно считать, что пункты лежат на одной параллели

$$S = \frac{\Delta \delta}{360} \cdot l_{\text{пар.}}$$

Этих пунктов $\approx 60^\circ$

По картанке видно, что радиус экватора и параллели 60° отличаются



≈ 2 раза.

Значит и длины тоже

$$L_{\text{экв}} \approx 40000 \text{ км} (2\pi R_3)$$

$$L_{60^\circ} = 20000 \text{ км.}$$

$$S = \frac{30}{360} \cdot 20000 = 1666 \text{ км}$$

Ответ: $\varphi_{\text{постерд}} - 30^\circ$; $\delta_{\text{постерд}} + 30^\circ$; 1666 км.

№2. Ответ: 2156 год.

Для удобства будем считать, что и у нас и у них в 2019 только январь. За 4 года накоп разницы 21 день (5+6+5+5)

А должна накоп разница в 360 дней.

Если $360n : 21$ даёт ост-ки 0; 5; 11; 16; то всё нормально.

360 \equiv 3 (mod 21). Не подходит (прошло 68 лет (100) (или прибавим к прош. году лет 0; 1; 2 или 3)

720 \equiv 6 (mod 21) Подходит, т.к. прошло 136 лет (2100 - 136 = 1964) 2019 + 137 = 2156 год